

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-304266

(43) 公開日 平成4年(1992)10月27日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
C 0 8 L 83/04	L R Z	8319-4 J		
C 0 8 K 3/04	L R X	7167-4 J		
C 0 8 L 21/00	K C T	8016-4 J		
H 0 1 C 10/10	B	2117-5 E		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-133822

(22) 出願日 平成3年(1991)3月29日

(71) 出願人 391022083

株式会社ポリテック・デザイン
埼玉県浦和市別所7丁目18番6号

(72) 発明者 倉持 浩

埼玉県川口市東川口5丁目19番18号

(54) 【発明の名称】 可変抵抗ゴム

(57) 【要約】

【目的】 変形が与えられると、該変形の大きさに応じて電気抵抗が変化する特性において、非常に優れた安定性を示す可変抵抗ゴムを提供する。

【構成】 カーボンブラックを混合してなる導電性シリコーンゴムKE-3601Uに架橋剤C-3を5.0部添加し、厚さ0.3mmのシート状にして220℃の熱空气中に10分間、さらに200℃で4時間放置し、架橋させて得られたゴムをベースとし、トルエン20mlに液状シリコーンゴムSE-1885・A液、B液を各々10gずつ溶かした混合液に、長さ50.0mm、幅30.0mmの前記架橋ゴムKE-3601Uを48時間室温にて浸漬して混合液を吸収させ、その後取り出し70℃の熱空气中に1時間放置することで、吸収されたトルエンは揮発し、ゴムKE-3601Uの中は架橋したゴムSE-1885の分散によりカーボンの粒子間距離が均一に拡がり、したがって電気抵抗の高い状態にある。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】カーボンブラックまたは／およびグラファイトを混合してなる導電ゴムをあらかじめ架橋させ、しかる後、該導電ゴムと相溶性を有し、該導電ゴムに吸収され得る液状ゴムを吸収させ、該液状ゴムを架橋させて得られる可変抵抗ゴム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、高い電気抵抗を有するゴムを変形せしめることにより、電気抵抗を減少させて導電を連続的に回復せしめることができるようにした可変抵抗ゴムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、変形による可変抵抗ゴムとして、圧縮型のものと伸長型のものとがあった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記に示す圧縮型の可変抵抗ゴムは、圧縮変形量に応じて電気抵抗が変化し、また、伸長型の可変抵抗ゴムは、伸長変形量に応じて電気抵抗が変化するもので、いずれも、カーボンブラック等の導電性粒子を均一に混合し、加硫して得られた導電ゴムに、該ゴムと相溶性のある不揮発性オイルを吸収させることで得られる（但し、伸長型の可変抵抗ゴムについては、前記導電ゴムは導電シリコンゴムに、前記不揮発性オイルはシリコンオイルに特定される）。これらの可変抵抗ゴムは、不揮発性オイルの吸収によって導電性粒子間の距離が均一に拡げられ、高い電気抵抗を有するものであり、圧縮型の可変抵抗ゴムは圧縮されることにより、また、伸長型の場合は伸びが与えられることにより、その変形の大きさに応じて電気抵抗が減少し、導電性が回復する。つまり、ベースとなる導電ゴムに、相溶性を有する不揮発性のオイルを吸収させることで、圧縮あるいは伸長による変形量と電気抵抗変化の関係を特徴づけている。しかし、一般に不揮発性のオイルであっても、高温で長時間使用した場合には揮発が生じたり、また、可変抵抗ゴムの状態および環境条件によっては該ゴム表面にブリードして、電気特性に変化が生じるという欠点がある。さらに、伸長型の可変抵抗ゴムにおいて、ヒステリシスロスを防ぎ安定したデータを得るため、該ゴムの両端をそれぞれ一對の電極で挟んで固定し使用する場合、電極によって圧縮された部分におけるシリコンオイルが近傍の圧縮を受けていない、電極抵抗の測定対象の一部をなす部分に移行して、該部分は次第に膨潤していき、そのため該部分の導電性粒子間の距離がさらに拡がるため、測定対象全体としての電気抵抗も増大していく、という問題点を抱える。本発明は、前記問題点を解決するためになされたもので、不揮発性オイルを使用せずに伸長または圧縮による変形の大きさに応じて電気抵抗が減少する特性を有し、したがって、前記のような不揮発性オイルの揮発、ゴム表面へのブリー

2

ド、ゴム中での移行による電気特性の変化が生じず、極めて安定性の高い電気特性を有する可変抵抗ゴムを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】カーボンブラックまたは／およびグラファイトを混合してなる導電ゴムをあらかじめ架橋させ、しかる後、該導電ゴムと相溶性を有し、該導電ゴムに吸収され得る液状ゴムを吸収させ、該液状ゴムを架橋させて得られるものである。

【0005】

【作用】本発明による可変抵抗ゴムは、力が作用されず、変形していない状態においては、該可変抵抗ゴムのベースをなす導電ゴムが、相溶性を有する液状ゴムを吸収することで、ゴム中の導電性カーボンブラックやグラファイトの粒子間距離が拡がった状態にあり、電気抵抗は極めて大きい値を示す。しかし、該可変抵抗ゴムに力が作用され、変形が生じると、該変形によってカーボンブラックやグラファイトの粒子同士が接触し、変形量の増加に応じてその接触面積が大きくなり、したがって、該可変抵抗ゴムの電気抵抗は減少していく。このように、該可変抵抗ゴムは変形量に応じて電気抵抗が減少する特性を有し、しかも、この電気特性の要因である前記液状ゴムは、該可変抵抗ゴムのベースをなす導電ゴムに吸収された後、架橋を施されることにより、高温での長時間使用による揮発、またはゴム表面へのブリード、またはゴム中での移行は生じず、安定した電気特性が得られる。

【0006】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明するが、これにより限定されるものではない。

【0007】本発明による第一実施例において、未加硫状態の、導電性カーボンブラックを混合してなる導電性シリコンゴムKE-3601U（信越化学（株）製）に、架橋剤C-3を5.0部添加、混合し、カレンダーにて厚さ0.3mmのシート状にした後、これを220℃の熱空気中にて10分間放置して一次架橋させ、さらに200℃で4時間放置して二次架橋させて得られたゴムをベースとし、トルエン20mlに液状シリコンゴムSE-1885・A液、B液（東レ・ダウコーニング・シリコン（株）製）をそれぞれ10gずつ加え、攪拌して均一に溶かして作成した溶液に、長さ50.0mm、幅30.0mm、厚さ0.3mmの前記架橋済み導電ゴムKE-3601Uを48時間室温にて浸漬することで、液状シリコンゴムSE-1885がトルエンとともにゴムKE-3601Uに吸収され、しかる後取り出して、70℃の熱空気中にて1時間放置することにより、吸収されたトルエンはすべて揮発し、ゴムKE-3601U中には架橋したゴムSE-1885が均一に分散した状態になっている。このゴムSE-1885の吸収によって、ゴムKE-3601Uは膨潤し、該ゴムK

E-3601U中で互いに接触していたカーボンブラックの粒子間距離が均一に拡げられており、したがって、電気抵抗は高い値を示す。ここで使用している液状シリコンゴムSE-1885は二液架橋型の液状ゴムで、A液とB液を混合し、熱を加えて反応させることで架橋するものである。また、ゴムKE-3601UにゴムSE-1885を吸収させる際、トルエンを用いることにより、吸収を容易にし、また、ゴムKE-3601U中におけるゴムSE-1885の比率の調整を容易にする。次に本実施例における作用を説明する。電気的に接
10 続された電極を設けられた本実施例の可変抵抗ゴムは、力が加えられておらず、したがって変形していない状態においては、ゴム中のカーボンブラックの粒子間距離はゴムSE-1885によって均一に拡げられた状態にあり、よって、該可変抵抗ゴムの電気抵抗は大きい値を示す。しかし、該可変抵抗ゴムに力が加えられ、変形が生じると、該変形によってカーボンブラックの粒子同士が接触し、変形量の増加に応じてその接触面積が大きくなり、したがって、該可変抵抗ゴムの電気抵抗は減少して
20 いく。つまり、該可変抵抗ゴムは力が加えられ、変形を与えられると、その大きさに応じて電気抵抗が減少し、導電性が回復するものであり、力が除去され、初期の形状に戻ると、電気抵抗も初期の高い値に戻る。このような電気特性を示す本実施例の可変抵抗ゴムにおける、伸びを与えられた場合の伸び率-電気抵抗の関係を第1図に、圧縮を与えられた場合の荷重-電気抵抗の関係を第2図に示す。なお、この電気特性を示す要因となっているゴムSE-1885は、該可変抵抗ゴムのベースをなすゴムKE-3601Uに吸収された後、架橋を施されることにより、高温での長時間使用による揮発、また
30 は、該ゴムの状態および環境条件による表面へのブリードは生じず、安定した電気特性が得られる。さらにここで、従来の伸長型可変抵抗ゴムと本実施例の可変抵抗ゴムの、伸長変形による電気特性の経時変化の比較において、ヒステリシスを防ぎ安定したデータを得るため、ゴムの両端をそれぞれ一對の電極で挟んで固定し使用する場合、従来の伸長型可変抵抗ゴムは、電極によって圧縮された部分におけるシリコンオイルが近傍の圧縮を受けていない、電極抵抗の測定対象の一部をなす部分に移行して、該部分は次第に膨潤していき、そのため
40 該部分の導電性粒子間の距離がさらに拡がるため、測定対象全体としての電気抵抗も次第に増大していくが、本実施例の可変抵抗ゴムにおいては、電気特性の要因であるゴムSE-1885は架橋されているため、ゴム中での移行は生じず、したがって、電気特性の経時変化は起こらない。上記のような電極の設置条件での、従来の伸長型可変抵抗ゴムと本実施例における、伸長率30%に対する電気抵抗の経時変化の具体的比較を第3図に示す（但し従来の伸長型可変抵抗ゴムとして、本実施例と同寸法の長さ50.0mm、幅30.0mm、厚さ0.3

mmの（株）朝日ラバー製エルコン55を用いた場合のデータである）。

【0008】本発明による第二実施例において、前記実施例と同じ製法、寸法の架橋済み導電シリコンゴムKE-3601Uをベースゴムとし、トルエン20mlに液状シリコンゴムSE-1881（東レ・ダウコーニング・シリコン（株）製）を30g加え、攪拌し溶かして作成した溶液に、前記導電ゴムKE-3601Uを72時間室温にて浸漬することで、液状シリコンゴムSE-1881がトルエンとともにゴムKE-3601Uに吸収され、しかる後に取り出して、150℃の熱空気中にて1時間放置することにより、吸収されたトルエンはすべて揮発し、ゴムKE-3601U中には架橋したゴムSE-1881が均一に分散した状態になっている。このゴムSE-1881の吸収によって、前記実施例と同様、ゴムKE-3601U中で互いに接触していたカーボンブラックの粒子間距離は均一に拡げられており、したがって、電気抵抗は高い値を示す。ここで使用している液状シリコンゴムSE-1881は一液架橋型の液状ゴムで、熱を加えることで架橋するものである。本実施例における作用において示す電気特性は、基本的に前記実施例と同じであり、本実施例の可変抵抗ゴムに力が加えられ、変形を与えられると、その大きさに
20 応じて電気抵抗が減少し、導電性が回復するものであり、力が除去され、初期の形状に戻ると、電気抵抗も初期の高い値に戻る。この電気特性の具体的なデータとして、伸びを与えられた場合の伸び率-電気抵抗の関係を第4図に、圧縮を与えられた場合の圧縮-電気抵抗の関係を第5図に示す。

【0009】本発明による第三実施例において、前記二つの実施例と同じ製法および寸法の架橋済み導電シリコンゴムKE-3601Uをベースゴムとし、トルエン20mlに液状シリコンゴムSE-1740・A液、B液（東レ・ダウコーニング・シリコン（株）製）を15gずつ加え、攪拌し均一に溶かして作成した溶液に、前記導電ゴムKE-3601Uを72時間室温にて浸漬することで、液状シリコンゴムSE-1740がトルエンとともにゴムKE-3601Uに吸収され、しかる後に取り出して、80℃の熱空気中にて1時間放置することにより、吸収されたトルエンはすべて揮発し、
40 ゴムKE-3601U中には架橋したゴムSE-1740が均一に分散した状態になっている。このゴムSE-1740の吸収によって、前記実施例と同様、ゴムKE-3601U中で互いに接触していたカーボンブラックの粒子間距離は均一に拡げられており、したがって、電気抵抗は高い値を示す。ここで使用している液状シリコンゴムSE-1740は二液架橋型の液状ゴムで、A液とB液を混合し、熱を加えて反応させることで架橋するものであり、架橋物の硬度は前記二つの液状ゴムの架橋物に比べやや高い。本実施例における作用において示

5

す電気特性は、基本的に前記実施例と同じであり、本実施例の可変抵抗ゴムに力が加えられ、変形が与えられると、その大きさに応じて電気抵抗が減少し、導電性が回復するものであり、力が除去され、初期の形状に戻ると、電気抵抗も初期の高い値に戻る。この電気特性の具体的なデータとして伸びを与えられた場合の伸び率-電気抵抗の関係を第6図に、圧縮を与えられた場合の荷重-電気抵抗の関係を第7図に示す。

【0010】

【発明の効果】 以上のように、本発明による可変抵抗ゴムは、

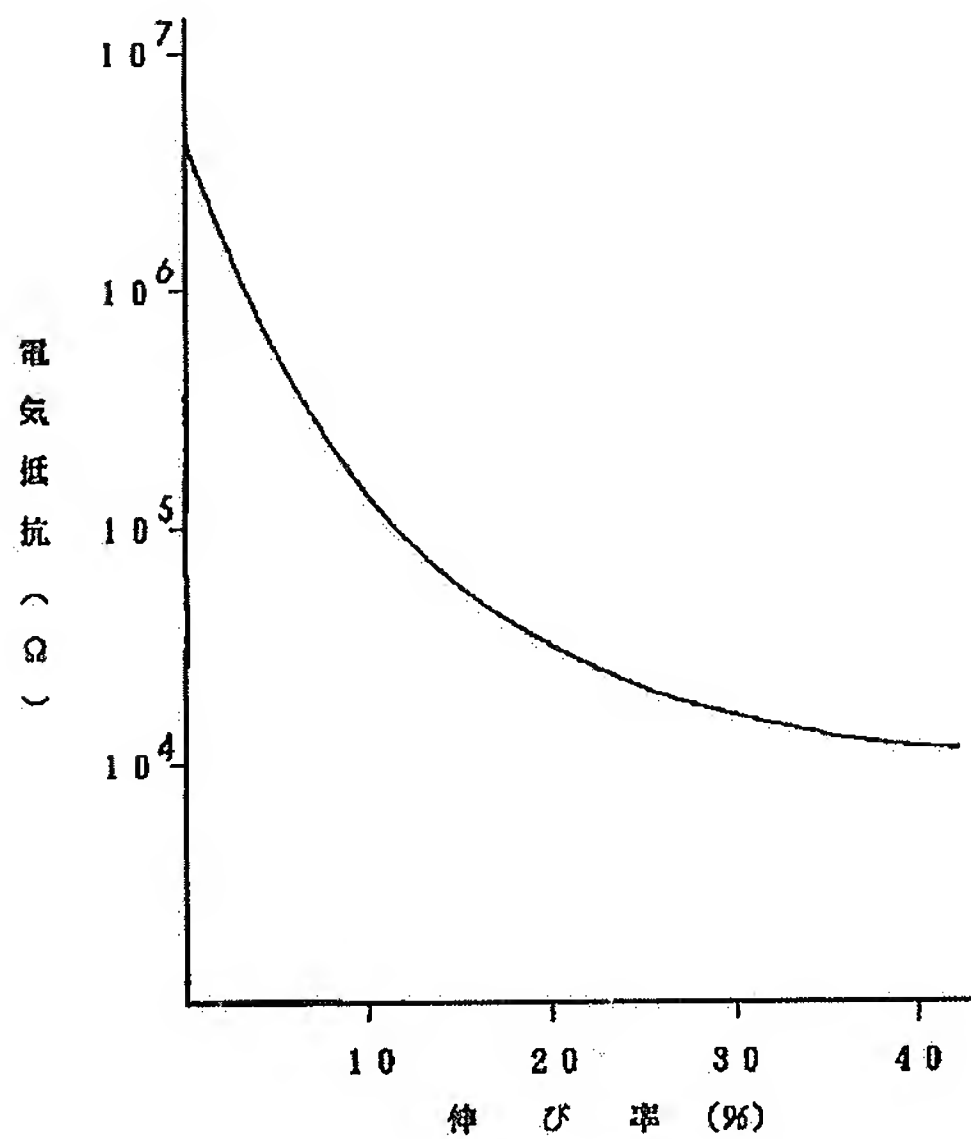
(イ) 伸長によっても、圧縮によっても、その変形量に応じて電気抵抗が変化する。

(ロ) 電気特性の要因である液状ゴムが架橋されることにより、従来品のようなオイルの揮発、ゴム表面へのブリード、ゴム中での移行による電気特性の変化は生じず、安定したデータが得られる。

等の優れた効果が得られるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】



6

【図1】 本発明による可変抵抗ゴムの第一実施例における、伸びを与えられた場合の伸び率-電気抵抗の関係を示す特性図である。

【図2】 前記第一実施例における、圧縮を与えられた場合の荷重-電気抵抗の関係を示す特性図である。

【図3】 前記第一実施例と従来の伸長型可変抵抗ゴム（（株）朝日ラバー製エルコン55）における、伸長率30%に対する電気抵抗の経時変化を示す比較図である。

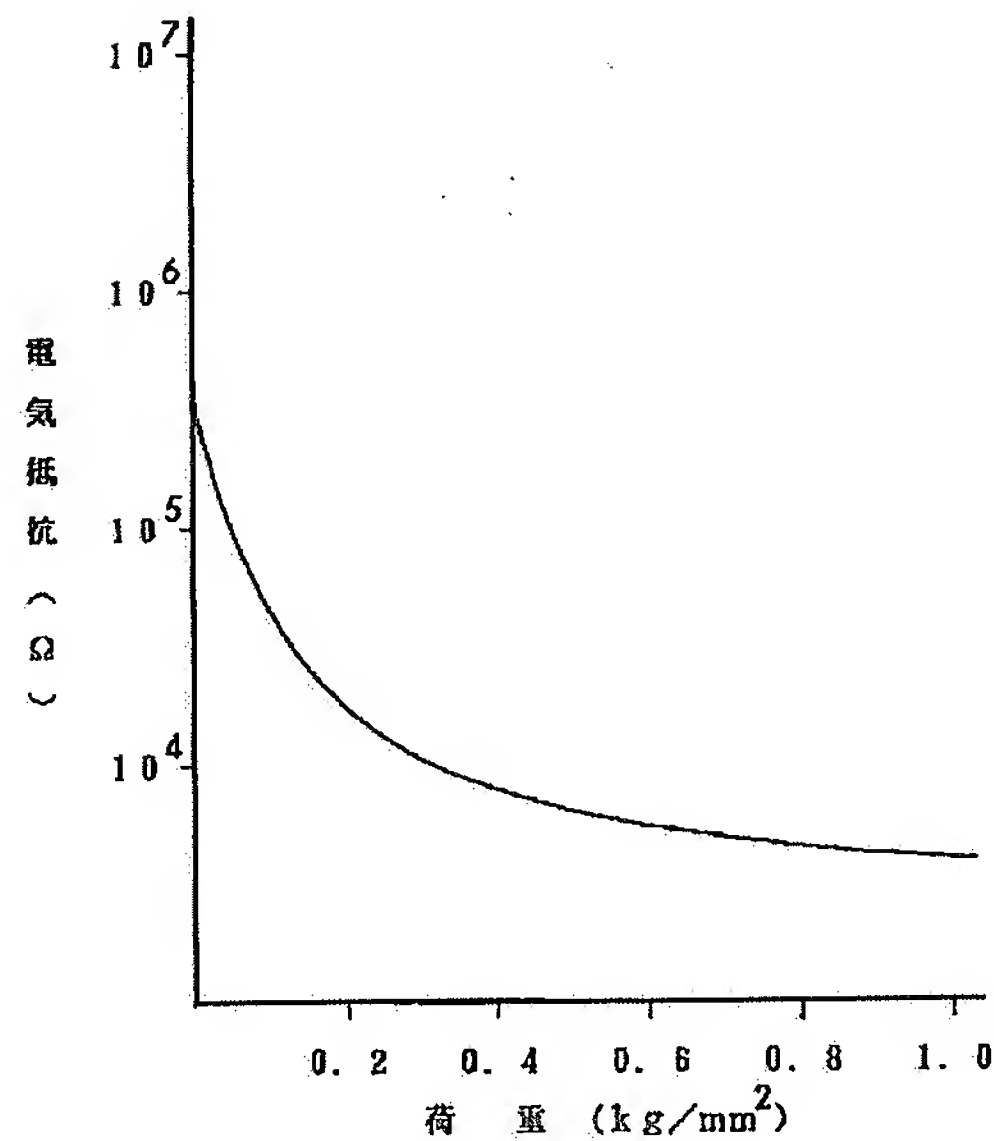
【図4】 本発明による可変抵抗ゴムの第二実施例における、伸びを与えられた場合の伸び率-電気抵抗の関係を示す特性図である。

【図5】 前記第二実施例における、圧縮を与えられた場合の荷重-電気抵抗の関係を示す特性図である。

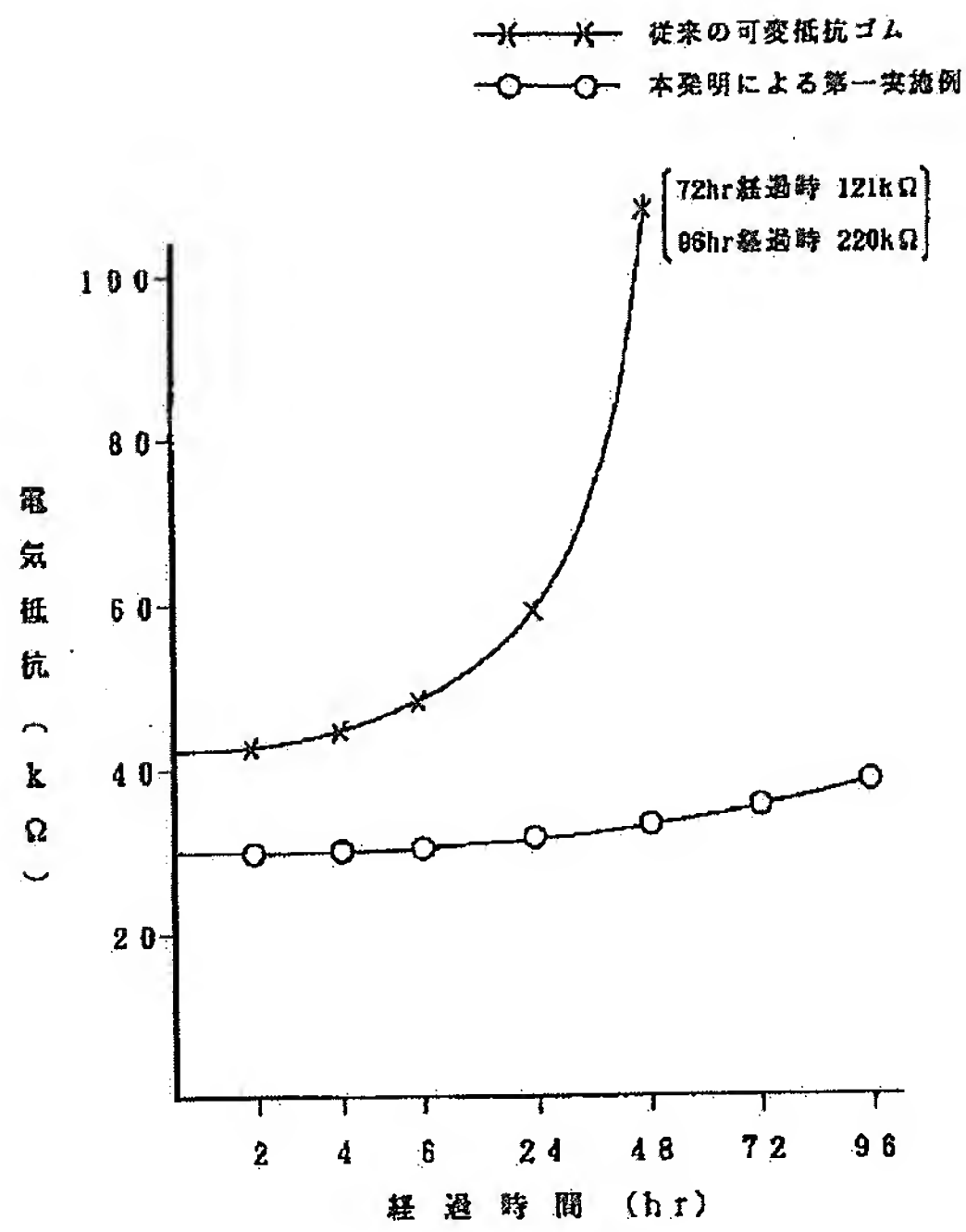
【図6】 本発明による可変抵抗ゴムの第三実施例における、伸びを与えられた場合の伸び率-電気抵抗の関係を示す特性図である。

【図7】 前記第三実施例における、圧縮を与えられた場合の荷重-電気抵抗の関係を示す特性図である。

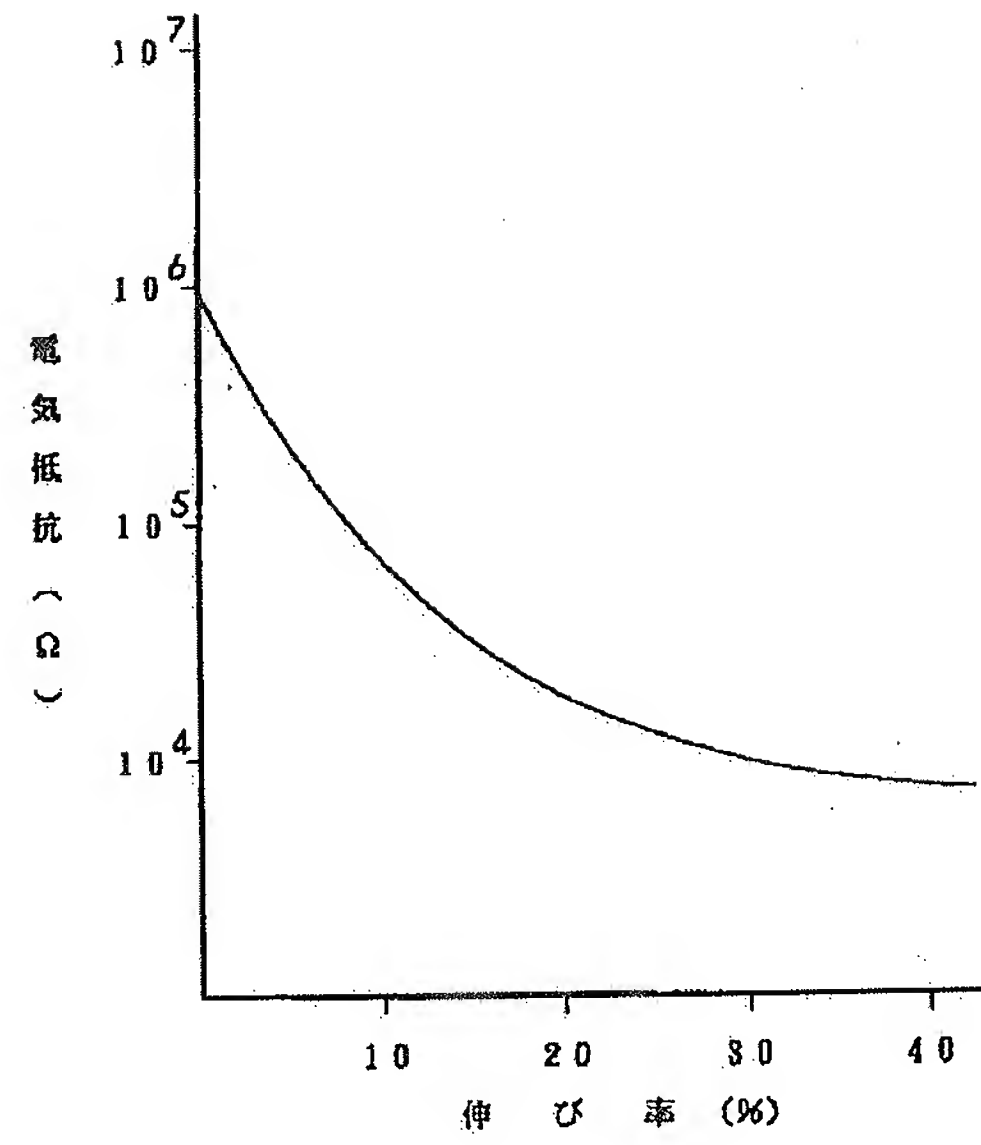
【図2】



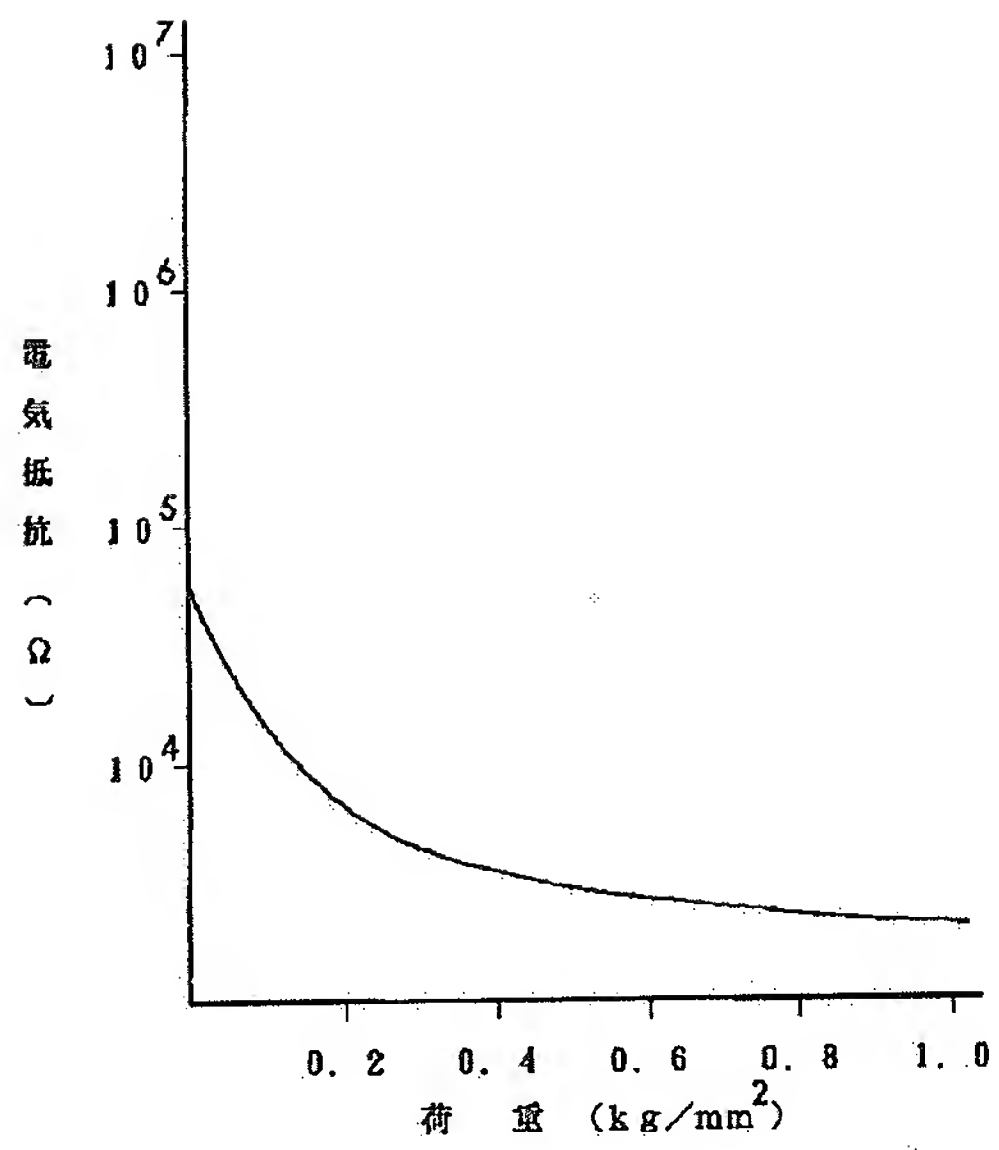
【図3】



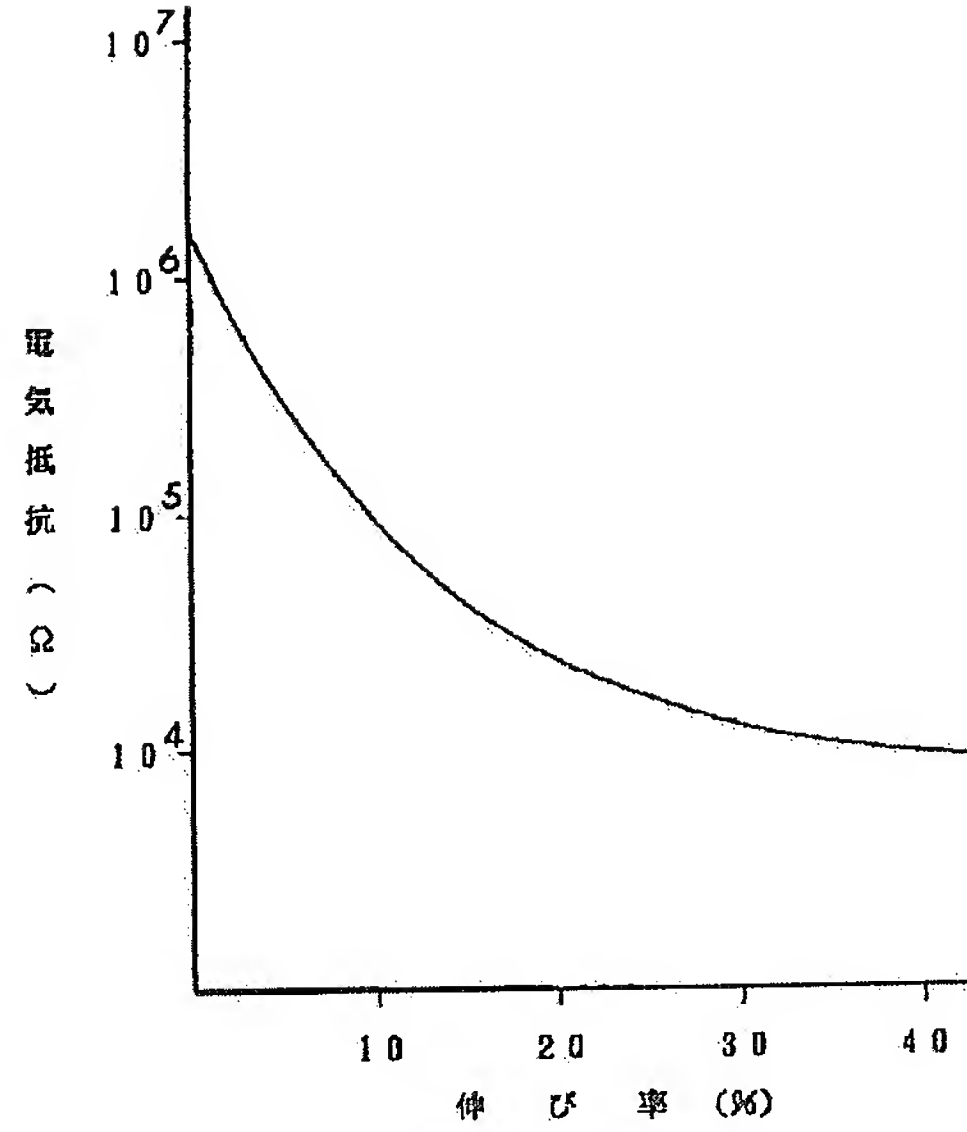
【図4】



【図5】



【図6】



(6)

特開平4-304266

【図7】

